

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc872 U.S. PRO
10/058840
01/28/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年10月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-331749

出 願 人
Applicant(s):

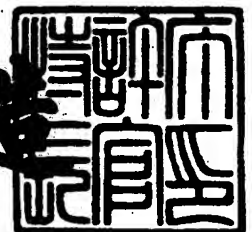
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3105694

【書類名】 特許願
【整理番号】 SCEI01120
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/00
G06F 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂 7 丁目 1 番 1 号 株式会社ソニー・コン
ピュータエンタテインメント内

【氏名】 山本 浩

【特許出願人】

【識別番号】 395015319

【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

【識別番号】 100107238

【弁理士】

【氏名又は名称】 米山 尚志

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 18379

【出願日】 平成13年 1月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 111236

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014358

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、プログラム実行装置、画像処理装置、及び画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出すステップと、

上記所定のデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出すステップと、

上記所定のテーブルから取り出された係数値を用い、上記第 1 の画像に対して画像処理を施すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項 2】 複数の係数を階調構成した上記所定のテーブルから、上記所定のデータ部の値をインデックスとして上記係数値を取り出すステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理プログラム。

【請求項 3】 上記第 1 の画像と他の第 2 の画像を上記係数値に応じて合成するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の画像処理プログラム。

【請求項 4】 上記第 1 の画像を暈かした画像を上記第 2 の画像として生成するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理プログラム。

【請求項 5】 上記所定のデータ部の値が大きくなるほど、上記第 2 の画像の合成割合が大きくなる半透明係数を、上記係数値として決定するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の画像処理プログラム。

【請求項 6】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから画像のエッジを表すデータ部を取り出すステップと、

当該画像のエッジを表すデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラム。

【請求項 7】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから輝度への影響が大きいデータ部を取り出すステップと、

当該輝度への影響が大きいデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラム。

【請求項 8】 上記輝度への影響が大きいデータ部から画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップと、

上記抽出されたデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理プログラム。

【請求項 9】 上記第 1 の画像を構成するデータが 3 原色の赤成分データと緑成分データと青成分データとを有するとき、上記緑成分データを上記輝度への影響が大きい所定のデータ部として取り出すステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載の画像処理プログラム。

【請求項 10】 ラプラシアンフィルタ処理を用いて上記画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 6、請求項 8 又は請求項 9 記載の画像処理プログラム。

【請求項 11】 第 1 の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出すステップと、

上記所定のデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出すステップと、

上記所定のテーブルから取り出された係数値を用い、上記第 1 の画像に対して画像処理を施すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 2】 複数の係数を階調構成した上記所定のテーブルから、上記所定のデータ部の値をインデックスとして上記係数値を取り出すステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 3】 上記第 1 の画像と他の第 2 の画像を上記係数値に応じて合成するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 1 2 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 4】 上記第 1 の画像を暈かした画像を上記第 2 の画像として生成するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 5】 上記所定のデータ部の値が大きくなるほど、上記第 2 の画像の合成割合が大きくなる半透明係数を、上記係数値として決定するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 3 又は請求項 1 4 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 6】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから画像のエッジを表すデータ部を取り出すステップと、

当該画像のエッジを表すデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 7】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデ

ータから輝度への影響が大きいデータ部を取り出すステップと、

当該輝度への影響が大きいデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 8】 上記輝度への影響が大きいデータ部から画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップと、

上記抽出されたデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含み、これらのステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 7 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 9】 上記第 1 の画像を構成するデータが 3 原色の赤成分データと緑成分データと青成分データとを有するとき、上記緑成分データを上記輝度への影響が大きい所定のデータ部として取り出すステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 7 又は請求項 1 8 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 2 0】 ラプラシアンフィルタ処理を用いて上記画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップを含み、このステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 6、請求項 1 8 又は請求項 1 9 記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 2 1】 第 1 の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出すステップと、

上記所定のデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出すステップと、

上記所定のテーブルから取り出された係数値を用い、上記第 1 の画像に対して画像処理を施すステップと

を含むことを特徴とする画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 2】 複数の係数を階調構成した上記所定のテーブルから、上記所定のデータ部の値をインデックスとして上記係数値を取り出すステップを含むことを特徴とする請求項 2 1 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 3】 上記第 1 の画像と他の第 2 の画像を上記係数値に応じて合成するステップを含むことを特徴とする請求項 2 1 又は請求項 2 2 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 4】 上記第 1 の画像を暈かした画像を上記第 2 の画像として生成するステップを含むことを特徴とする請求項 2 3 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 5】 上記所定のデータ部の値が大きくなるほど、上記第 2 の画像の合成割合が大きくなる半透明係数を、上記係数値として決定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 3 又は請求項 2 4 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 6】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから画像のエッジを表すデータ部を取り出すステップと、

当該画像のエッジを表すデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含むことを特徴とする請求項 2 1 から請求項 2 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 7】 上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから輝度への影響が大きいデータ部を取り出すステップと、

当該輝度への影響が大きいデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出すステップと

を含むことを特徴とする請求項 2 1 から請求項 2 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 8】 上記輝度への影響が大きいデータ部から画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップと、

上記抽出されたデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから

上記係数値を取り出すステップと

を含むことを特徴とする請求項 2 7 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 9】 上記第 1 の画像を構成するデータが 3 原色の赤成分データと緑成分データと青成分データとを有するとき、上記緑成分データを上記輝度への影響が大きい所定のデータ部として取り出すステップを含むことを特徴とする請求項 2 7 又は請求項 2 8 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 3 0】 ラプラシアンフィルタ処理を用いて上記画像のエッジを表すデータ部を抽出するステップを含むことを特徴とする請求項 2 6、請求項 2 8 又は請求項 2 9 記載の画像処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 3 1】 第 1 の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出すデータ取り出し手段と、

上記所定のデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出す係数取り出し手段と、

上記所定のテーブルから取り出された係数値を用い、上記第 1 の画像に対して画像処理を施す処理手段とを有する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 2】 上記係数取り出し手段は、複数の係数を階調構成した上記所定のテーブルから、上記所定のデータ部の値をインデックスとして上記係数値を取り出すことを特徴とする請求項 3 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3 3】 上記処理手段は、上記第 1 の画像と他の第 2 の画像を上記係数値に応じて合成することを特徴とする請求項 3 1 又は請求項 3 2 記載の画像処理装置。

【請求項 3 4】 上記第 1 の画像を暈かした画像を上記第 2 の画像として生成する第 2 の画像生成手段を有することを特徴とする請求項 3 3 記載の画像処理装置。

【請求項 3 5】 上記係数取り出し手段は、上記所定のデータ部の値が大きくなるほど、上記第 2 の画像の合成割合が大きくなる半透明係数を、上記係数値



として決定することを特徴とする請求項 3 3 又は請求項 3 4 記載の画像処理装置。

【請求項 3 6】 上記データ取り出し手段は、上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから画像のエッジを表すデータ部を取り出し、
上記係数取り出し手段は、当該画像のエッジを表すデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出す

ことを特徴とする請求項 3 1 から請求項 3 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 3 7】 上記データ取り出し手段は、上記所定のデータ部として、上記第 1 の画像を構成するデータから輝度への影響が大きいデータ部を取り出し、

上記係数取り出し手段は、当該輝度への影響が大きいデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出す

ことを特徴とする請求項 3 1 から請求項 3 5 のうち、いずれか 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 3 8】 上記データ取り出し手段は、上記輝度への影響が大きいデータ部から画像のエッジを表すデータ部を抽出し、

上記係数取り出し手段は、上記抽出されたデータ部の値をインデックスとして、上記所定のテーブルから上記係数値を取り出す

ことを特徴とする請求項 3 7 記載の画像処理装置。

【請求項 3 9】 上記データ取り出し手段は、上記第 1 の画像を構成するデータが 3 原色の赤成分データと緑成分データと青成分データとを有するとき、上記緑成分データを上記輝度への影響が大きい所定のデータ部として取り出すことを特徴とする請求項 3 7 又は請求項 3 8 記載の画像処理装置。

【請求項 4 0】 上記データ取り出し手段は、ラプラシアンフィルタ処理を用いて上記画像のエッジを表すデータ部を抽出することを特徴とする請求項 3 6 、請求項 3 8 又は請求項 3 9 記載の画像処理装置。

【請求項 4 1】 第 1 の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出し、

上記所定のデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出し、

上記所定のテーブルから取り出された係数値を用い、上記第1の画像に対して画像処理を施す

ことを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばテレビジョンモニタ装置などの2次元画面上へ描画する3次元画像を生成する画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、プログラム実行装置、画像処理装置、及び画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のテレビゲーム機やパーソナルコンピュータは、プロセッサやメモリ等の高集積化、高速化等が進んでおり、その結果、例えば臨場感が有り且つ遠近感（奥行き感）のある3次元画像をリアルタイムに生成し、2次元モニタ画面上に描画するようなことが可能となっている。

【0003】

上記2次元モニタ画面上に表示する3次元画像を描画する場合は、例えば、3次元ポリゴンのデータに対して座標変換処理、クリッピング（Clipping）処理、ライティング（Lighting）処理等のジオメトリ（Geometry）処理を施し、その処理の結果得られるデータを透視投影変換処理するようなことが行われる。

【0004】

ここで、3次元画像の描画の際には、それまで浮動小数点または固定小数点で表されていたポリゴンの位置が、2次元画面上の固定の位置にある画素に対応させるべく整数化されるため、いわゆるエイリアスが発生し、特に画像のエッジ部分においてピクセルに沿った階段状のギザギザ（いわゆるジャギー）が目立つようになる。

【0005】

このため、従来の画像処理装置では、上記エイリアスを除去或いはエイリアスの発生を防止する処理、すなわちいわゆるアンチエイリアシング処理を行うことにより、上記ジャギーの無い画像を生成するようになされている。

【0006】

すなわち従来の画像処理装置では、例えば、ピクセルデータの補間により生成した中間調のデータを描画するような手法により上記ジャギーを軽減したり、また例えば、1画素をより細かいサブピクセルと呼ばれる単位に仮想的に分割し、そのサブピクセル単位でレイトレーシング等の計算を行った後に、その計算結果を1画素単位で平均化するような手法により上記ジャギーを低減している。さらに、従来の画像処理装置には、他の手法として、高解像度の画像を生成し、それをフィルタリングして画素数を減らすことでアンチエイリアシングを行い、上記ジャギーの低減を図るようにしたものもある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記エイリアスによるジャギーは、画像のエッジ部のうちでも特に輝度が高い部分で目立つことが多く、また、例えば上記3次元画像が動画像であるような場合において上記輝度が高いエッジ部でジャギーが発生すると、表示画像にちらつき（いわゆるフリッカー）が目立つようになり、非常に見辛い画像になってしまう。

【0008】

しかしながら、上述した従来の画像処理装置において採用されている各ジャギー低減手法（アンチエイリアシング処理）では、特に視覚的にフリッカー等が目立ち易い上記輝度の高いエッジ部分について、重点的にジャギーを低減するようなことはできない。言い換えると、従来の手法では、画像のエッジ部の輝度に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させるような処理を行うようなことはできない。

【0009】

また、上記画素をサブピクセル化してジャギーを低減する手法の場合は、例え

ば、20～30フレーム／秒の動画像に対して、サブピクセル単位で毎秒20～30回のレイトレーシング等の計算が必要となるため、高速演算処理が可能な高価な高性能演算素子が必要となり、画像処理装置の高価格化が避けられない。

【0010】

さらに、上記高解像度の画像を生成してフィルタリング処理を行うことでジャギーを低減する手法の場合は、動画像を表示する際に高解像度の画像を記憶するための大容量かつ高速な記憶素子が必要となり、画像処理装置の高価格化及び大型化が避けられない。

【0011】

そこで、本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、画像の輝度（例えばエッジ部の輝度）に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させることができ、特に視覚的に目立ち易い輝度の高いエッジ部分について重点的にジャギーの低減を図り、さらに、装置の低コスト化且つ小型化をも可能とする、画像処理プログラム、画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、プログラム実行装置、画像処理装置、及び画像処理方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、第1の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出し、そのデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出し、さらに当該係数値を用いて上記第1の画像に対して画像処理を施すようにしている。

【0013】

特に、本発明では、複数の半透明係数を階調構成した所定のテーブルを用意しておき、第1の画像を構成するデータのうちで輝度への影響が大きいデータ部から画像のエッジを抽出し、当該抽出された画像のエッジのデータ部をインデックスとして上記所定のテーブルから半透明係数を取り出し、その半透明係数を用いて上記第1の画像とそれを暈かした第2の画像とを合成することにより、画像のエッジ部の輝度に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させ、輝度の高いエッジ部分について重点的にジャギーの低減を図るようにしている。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

【本実施の形態の画像処理装置の構成】

図 1 は、本発明実施の形態の画像処理装置 1 における主要部の概略構成を示す。なお、本実施の形態の画像処理装置 1 は、3 次元ポリゴンへのテクスチャマッピングにより 2 次元画面上に描画される画像を生成する画像処理装置であり、例えば、テレビゲーム機やパーソナルコンピュータ、3 次元グラフィック装置などに適用可能（特に、いわゆるグラフィックシンセサイザなどに適用可能）なものである。

【 0 0 1 5 】

図 1 において、本実施の形態の画像処理装置 1 は、主要な構成要素として、輝度計算および座標変換ユニット 2 と、LOD (Level Of Detail) 計算ユニット 3 と、テクスチャ座標計算ユニット 4 と、DDA (Digital Differential Analyzer) ユニット 5 と、ピクセルエンジン (Pixel Engine) 6 と、画像メモリ 7 とを備えている。

【 0 0 1 6 】

また、上記画像メモリ 7 は、仮想視点からの奥行き方向の値 (Z 値) が記憶される Z バッファ 8 と、マッピングによりポリゴン上の全体的な色および模様を生成するためのテクスチャおよび CLUT (カラーlookupアップテーブル) などのデータが記憶されるテクスチャバッファ 9 と、2 次元モニタ画面上に表示されるフレームデータ (2 次元画像データ) を記憶および合成するためのフレームバッファ 10 と、当該フレームバッファ 10 への描画後の画像における 3 原色の赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色データを保存するためのカラーバッファ 11 の各記憶領域を備えている。

【 0 0 1 7 】

これらの各構成要素を備えた画像処理装置 1 の入力端子 13 には、3 次元画像を描画するための各種情報として、例えば 3 次元ポリゴン情報、テクスチャ情報、光源情報および視点情報等が入力される。なお、これら各種情報は、例えば通信回線或いは記憶装置等を介して供給される。

【0018】

上記3次元ポリゴン情報は、例えば三角形のポリゴンの各頂点の(x, y, z)座標とこれら各頂点の法線の情報などからなり、また、上記視点情報および光源情報は、ポリゴンに対する輝度計算および座標変換を行うための情報である。なお、上記光源情報は、1つの光源だけに限らず複数の光源を表す情報であっても良い。

【0019】

上記テクスチャ情報は、三角形ポリゴンの各頂点に対応するテクスチャ座標情報と、上記色や模様を描画する際に用いられるCLUTの情報などからなる。

【0020】

ここで、上記CLUTは、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色テーブルと、 α 値のテーブルとからなる。上記R、G、Bの3原色テーブルは、テクスチャの各ピクセルの色を決定するために使用され、また、上記 α 値は、テクスチャをマッピングする際の画像のブレンド(α ブレンディング)の割合をピクセル毎に決定するための係数値、つまり半透明度を表す係数値である。詳細については後述するが、本実施の形態の場合、上記CLUTの α 値は、複数段階に階調化(グラデーション化)されている。すなわち、本実施の形態において上記CLUTのテーブル番号と α 値の関係は、例えばテーブル番号が大きくなるに従って α 値が小さくなる(或いは大きくなる)ような関係となされている。なお、本実施の形態では、テーブル番号が大きくなるに従って α 値が小さくなるような関係を例に挙げている。

【0021】

また、上記CLUTから上記R、G、B3原色の値を取り出すためのインデックス(CLUTのテーブル番号を指定するための値)は、テクスチャのXY座標で表されるピクセル毎に設定される。ここで、詳細については後述するが、本発明実施の形態の場合、上記CLUTから α 値を取り出すためのインデックスとしては、上記カラーバッファ11に保存された例えばG(緑)のプレーンの各ピクセルのバイト値が使用される。なお、本実施の形態の場合、上記Gプレーンの各ピクセルのバイト値は、Gのレベルが高いほどその値が大きくなるものとしてい

る。

【0022】

これらの各種情報は、先ず、画像処理装置1の輝度計算および座標変換ユニット2に入力される。

【0023】

当該輝度計算および座標変換ユニット2は、入力されたポリゴンの各座標情報を、視点情報に基づいて2次元描画用の座標系の座標値に変換すると共に、各ポリゴンの各頂点の輝度を視点情報および光源情報に基づいて計算する。また、輝度計算および座標変換ユニット2は、上述した計算を行うと共に、透視変換等の処理をも行う。上記輝度計算および座標変換ユニット2において算出された各値は、LOD計算ユニット3に入力される。

【0024】

LOD計算ユニット3は、ピクセルエンジン6がテクスチャバッファ9からテクスチャを読み出す際に使用されるLOD (Level of Detail) 値を、上記変換されたポリゴンのZ座標から計算する。なお、LOD値は、ポリゴンを縮小する際の縮小率から計算される値であり、当該縮小率は例えば視点からポリゴンまでの距離の対数として求められるものである。上記LOD値は、テクスチャ座標計算ユニット4、DDAユニット5を経てピクセルエンジン6に送られる。

【0025】

テクスチャ座標計算ユニット4は、ピクセルエンジン6がテクスチャバッファ9からテクスチャを読み出す際に使用されるテクスチャ座標値を計算する。当該テクスチャ座標値は、DDAユニット5を経てピクセルエンジン6に送られる。

【0026】

DDAユニット5は、上記2次元のポリゴン頂点情報、Z座標の値および輝度情報等をピクセル情報に変換する。具体的には、各画素について、その座標値、Z値、輝度およびテクスチャ座標値を線形補間により順次求める。このDDAユニット5からの出力は、ピクセルエンジン6に送られる。

【0027】

ピクセルエンジン6は、Zバッファ8、テクスチャバッファ9、フレームバッ

ファ10、カラーバッファ11の読み出しおよび書き込みの制御を行うとともに、テクスチャマッピングや、Z座標の比較、画素値計算などを行う。

【0028】

また、詳細な演算および処理の流れについては後述するが、上記ピクセルエンジン6は、画像の輝度のエッジを抽出する処理や、テクスチャのインデックスに応じて上記CLUTからR、G、B3原色データを取り出して各ピクセルの色を設定する処理、上記Gプレーンの各ピクセルのバイト値をインデックスとして上記CLUTから取り出した α 値（階調化された α 値）を用いた α ブレンド処理などを行う。

【0029】

その他、ピクセルエンジン6は、シザリング、ディザリング、カラークランプ等の処理も行う。なお、上記シザリングとは画面からはみ出したデータを取り除く処理であり、ディザリングとは少ない色数で多くの色を表現するための色の配置を組みわせる処理、カラークランプとは色の計算の時に値が255を越えたり0より小さくなったりしないように制限する処理である。

【0030】

上記ピクセルエンジン6にて上述した各処理を行うことにより得られた画像データは、フレームバッファ10に記憶されて2次元モニタ画面に描画するフレームデータ（2次元画像データ）が形成され、その後、当該形成された2次元画像データがフレームバッファ10から読み出され、出力端子14から出力されて2次元モニタ装置へ送られることになる。

【0031】

〔本実施の形態の画像処理〕

以下、一般的なCLUTを用いたテクスチャの色或いは模様の設定および α ブレンディング処理と比較しつつ、本発明実施の形態におけるCLUTの詳細な内容と、そのCLUTを用いたテクスチャの色設定および α ブレンディングによる画像のエッジ部の輝度に応じたアンチエイリアシング処理（ジャギー低減処理）の流れを説明する。

【0032】

{一般的なCLUTによる画像処理例の説明}

先ず、図2および図3を用いて、テクスチャのインデックスと、一般的なCLUTのR、G、B 3原色データおよび α 値の関係を説明する。図2には、一般的なCLUTの一例を示し、図3には、テクスチャ（テクスチャの一部分を拡大したもの）を構成する各ピクセルのX、Y座標とそれら各ピクセルの色または模様を決定するためのインデックスの一例を示す。

【0033】

図2に示すCLUTは、テーブルNo（テーブル番号）とR、G、Bデータと α 値（図中のA欄の各値）とからなる。上記図2に示すCLUTのテーブルNo、R、G、Bデータ、 α 値、上記図3に示す各ピクセル毎のインデックスは、それぞれ16進数にて表現されている。図2のCLUTの上記テーブルNoは図3に示す各ピクセルのインデックスにより指定される番号であり、また当該CLUTのR、G、Bデータの値はそれらR、G、B 3原色のレベルを示し、上記 α 値は半透明度の割合を示している。

【0034】

すなわちこの図2および図3によれば、図3中のインデックス”00”と図2中のテーブルNo”00”が対応しており、以下同様に、インデックス”01”とテーブルNo”01”が対応し、インデックス”02”とテーブルNo”02”、インデックス”03”とテーブルNo”03”・・・のようにそれぞれ対応している。

【0035】

したがって、図3中のインデックスが”00”となっている各ピクセルには、図2中のテーブルNo”00”で示されるRの”ff”とGの”00”とBの”00”とが割り当てられることになる。つまり当該インデックスが”00”の各ピクセルには、「赤」のみの色が割り当てられる。また、図3中のインデックスが”01”となっている各ピクセルには、図2中のテーブルNo”01”で示されるRの”ff”とGの”ff”とBの”ff”が割り当てられることになる。つまり当該インデックスが”01”の各ピクセルには、R、G、Bの各色がそれぞれ同じレベルで且つ最高レベルとなされて混合された色である「白」が割り当

てられることになる。同様に、図3中のインデックスが”02”となっている各ピクセルには、図2中のテーブルNo”02”で示されるRの”40”とGの”80”とBの”40”とが割り当てられることになる。つまり当該インデックスが”02”の各ピクセルには、Gのみが他のRとBより高いレベルとなされて混合された色である「暗い緑」が割り当てられる。さらに、図3中のインデックスが”03”となっている各ピクセルには、図2中のテーブルNo”03”で示されるRの”00”とGの”00”とBの”ff”とが割り当てられることになる。つまり当該インデックスが”03”の各ピクセルには、「青」のみの色が割り当てられる。

【0036】

これらのことから、図2のCLUTと図3のインデックスの例により描画される画像は、図4に示すように、図中左上から右下に向かって、「赤」、「白」、「暗い緑」、「青」の順に色が変わるテクスチャが描画されることになる。但し、この図4からわかるように、上記「赤」の部分と「白」の部分の境界（エッジE1）、「白」の部分と「暗い緑」の部分の境界（エッジE2）、「暗い緑」の部分と「青」の部分の境界（エッジE3）には、各ピクセルに沿った階段状のギザギザ（ジャギー）が発生することになる。また、各エッジE1、E2、E3は、上記エッジE1が最も輝度が高く（明るい）、次にエッジE2、その次にエッジE3の順に輝度が高くなっている。

【0037】

その他、上記図2のCLUTの例の場合、図3中のインデックスが”00”～”03”の各ピクセルには、図2中のテーブルNo”00”～”03”で示される α 値の”80”が割り当てられている。すなわち、上記 α 値の”80”は半透明度が略々0.5（すなわち50%）であることを表しているため、この図2および図3の例によれば、既に描画されている画像に対して上記図4に示した各色が50%だけ透けたような状態で描画されることになる。

【0038】

以上の説明からわかるように、図2および図3に示した一般的なCLUTとインデックスによれば、テクスチャの色或いは模様と α ブレンディングの際の画像

のブレンドの割合のみを決定できることになる。また、各色の境界部分（エッジ E 1 ~ E 3）には、各ピクセルに沿ったジャギーが発生し、特に輝度の高い「白」の部分との境界部分（エッジ E 1 や E 2）のジャギーは非常に目立つことになる。

【 0 0 3 9 】

{ 本実施の形態の CLUT を用いたエッジアンチエイリアシング処理の概要 }

上記図 2 および図 3 は一般的な CLUT とその使用例を示しているが、これに対し、本発明実施の形態では、図 5 に示すように、 α 値が階調化（グラデーション化）された CLUT を用いるとともに、当該 CLUT の α 値を決定するためのインデックスとして、上記フレームバッファ 10 への描画後の画像の所定のバイトデータを使用し、それら所定のバイトデータのインデックスにより当該 CLUT から得られた各 α 値の α プレーンを用いて現在の画面とそれを暈かした画面とを α ブレンドすることにより、画像のエッジの輝度に応じたアンチエイリアシングを実現可能としている。

【 0 0 4 0 】

より具体的に説明すると、本実施の形態では、図 5 に示すように CLUT の α 値をその値が大きいほど半透明度が高くなる（透明度が低下する）ようなグラデーションに設定しておくとともに、3 原色の R, G, B のうちで最も輝度への影響が大きい G のプレーンに対してラプラシアンフィルタ処理を施し、そのラプラシアンフィルタ処理後の G プレーンの各ピクセルのバイト値を、上記 CLUT の α 値を決定するためのインデックスとして用い、それらインデックスにより得られた α プレーンを使用して、現在の画面とそれを暈かした画面とを α ブレンドすることにより、画像のエッジ部の輝度に応じたアンチエイリアシングを実現し、特にフリッカーが目立ち易い輝度の高いエッジ部分でのジャギーを低減可能としている。なお、上記図 5 の CLUT の α 値を決定するインデックスとして、上記 R, B の何れかのプレーンや、R, G, B の全プレーン若しくはそれらの任意の組み合わせに対してラプラシアンフィルタ処理を施したものをを用いることも可能であるが、本実施の形態のように、特に輝度の高いエッジ部分のジャギーを低減

するためには、上記 R、G、B のうちで輝度への影響が最も大きい上記 G のプレーンを用いることが望ましい。

【 0 0 4 1 】

{本実施の形態のエッジアンチエイリアシング処理具体的な処理の流れ}

以下、本実施の形態において、ラプラシアンフィルタ処理を施した G プレーンの各ピクセルのバイト値を、上記図 5 に示した CLUT の α 値を決定するインデックスとして使用することにより、画像のエッジ部の輝度に応じたアンチエイリアシングを実行する処理の流れを、具体的なバイト値を例示しつつ説明する。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、本実施の形態におけるアンチエイリアシング処理の概略的な流れを示す。なお、以下に説明する処理は、主にピクセルエンジン 6 が画像メモリ 7 に記憶されているデータを用いて行う処理である。

【 0 0 4 3 】

この図 6 において、ピクセルエンジン 6 は、まず、ステップ S 1 の処理として、フレームバッファ 10 へ現在の画像（本発明における第 1 の画像）を描画すると共に、Z バッファ 8 に対して Z 値を書き込む。また、ピクセルエンジン 6 は、当該現在の画像を一様に暈かした画像（本発明における第 3 の画像）を生成し、当該暈かし画像を上記フレームバッファ 10 の別の記憶領域に保存する。なお、上記フレームバッファ 10 とは別にフレームバッファを設け、当該別のフレームバッファに上記暈かし画像を保存するようにしてもよい。また、上記暈かし画像を生成する手法は種々存在し、その一例としては上記現在の画像を例えばずらして合成するなどの手法がある。

【 0 0 4 4 】

ここで、上記現在の画像が例えば前記図 4 で説明したような図中左上から右下に向かって、「赤」、「白」、「暗い緑」、「青」の順に色が変わる画像である場合、上記暈かし画像は、例えば図 7 に示すように、各色の境界部分である画像領域 E 1 1 ~ E 1 3 がはっきりしない混ざり合った画像となる。なお、図 7 中の点線は、図 4 に示した各色のエッジ E 1 ~ E 3 を示しており、また、図 4 の各エッジ E 1 ~ E 3 に対応する図 7 中の各画像領域 E 1 1 ~ E 1 3 上の網掛け線は

、図4のエッジE1～E3が暈けた状態を表している。この図7の暈かし画像の場合、各画像領域E11～E13で画像が混ざり合っているため、図4のエッジE1～E3のように階段状のギザギザは殆どわからない（視認できない）状態となる。

【0045】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS2の処理として、例えば前記図3に示した各ピクセルのインデックスを用いて上記図5のCLUTから色が指定される画像のうち、Gからなるプレーンを取り出す。当該ステップS2の処理により取り出された上記Gのみからなるプレーンは、各ピクセルのレベルが図8に示すような16進数のバイト値で表されるプレーンとなる。

【0046】

すなわち、前記図3および図5の例によれば、図3中の各ピクセルのインデックスと図5中のテーブルNoがそれぞれ対応しており、したがって上記Gのみからなるプレーンの場合、図3中のインデックスが”00”となっているピクセルには、図5中のテーブルNo”00”で示されるR、G、Bの各バイト値のうちのGのバイト値”00”のみが割り当てられ、また、図3中のインデックスが”01”となっているピクセルには、図5中のテーブルNo”01”で示されるR、G、Bの各バイト値のうちのGのバイト値”ff”のみが割り当てられ、以下同様に、図3中のインデックスが”02”となっているピクセルには、図5中のテーブルNo”02”の各バイト値のうちのGのバイト値”80”のみが割り当てられ、図3中のインデックスが”03”となっているピクセルには、図5中のテーブルNo”03”の各バイト値のうちのGのバイト値”00”のみが割り当てられる。これにより、上記Gプレーンは、各ピクセルのレベルが図8に示すようなバイト値で表されるプレーンとなる。具体的に説明すると、図8のプレーンにおいて、各ピクセルのレベルが”00”となっている部分は「黒」となり、レベルが”ff”となっている部分は「明るい緑」となり、レベルが”80”となっている部分は「暗い緑」となる。

【0047】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS3の処理として、上記図8に示した

ような16進数の値からなるGプレーンに対して、例えば図9に示すような4近傍ラプラシアンフィルタ処理を施し、その処理後のGプレーンをカラーバッファ11に保存する。

【0048】

ここで、上記4近傍ラプラシアンフィルタ処理とは、図9に示すように、任意の注目ピクセルPの値に対して係数(-4)を乗算した値と、当該注目ピクセルPの上下左右に隣接する各ピクセルP_u, P_d, P_l, P_rの値に各々係数(+1)を乗算してそれぞれを加算した値との差分を求め、その差分演算により得られた値を上記注目ピクセルPの値とする処理である。すなわち当該ラプラシアンフィルタ処理は、注目ピクセルについてその近傍の各ピクセルとの間の輝度の差の大きさを求める演算であり、このラプラシアンフィルタ処理によれば、例えば画像のエッジ部分のように、隣接ピクセル間に輝度の差が生じている部分のみが抽出されることになる。なお、このラプラシアンフィルタ演算は、具体的には当該装置がαブレンディングを行う際の各ピクセルデータに対する演算モードを、図9のラプラシアンフィルタ処理の演算に合わせるように1ピクセルずつずらしながら加算モードと減算モードの切り替えを行い、加算と減算を行うことにより実現する。なお、本実施の形態では上記4近傍ラプラシアンフィルタ処理を例に挙げているが、例えば注目ピクセルに対して、上下左右、斜め右上、斜め右下、斜め左上、斜め左下にそれぞれ隣接する8つのピクセルを用いた、いわゆる8近傍ラプラシアンフィルタ処理を行うようにしても良い。この8近傍ラプラシアンフィルタ処理によれば、上記4近傍ラプラシアンフィルタ処理よりも正確に、上記輝度差の大きさを求めることができるようになる。

【0049】

上記図8に示したGのプレーンを構成するそれぞれ16進数表記の各ピクセルの値に対して、上記図9に示したような4近傍ラプラシアンフィルタ処理を施し、得られた各ピクセル間の輝度の大きさを示す値に対して、さらに例えばクランプ処理を行うと、例えば図10に示すような16進数表記の各値が得られることになる。すなわちこの図10から分かるように、図8のGプレーンに対してラプラシアンフィルタ処理を施すと、前記図4の各エッジE1～E3にそれぞれ対応

する図10中の各エリアe1～e3以外は全て”00”の値となるようなプレーンが得られる一方で、上記図10中のエリアe1～e3内の各値は、図4の各エッジE1～E3部分の輝度差に応じた値となる。より具体的に説明すると、輝度差の大きい図4のエッジE1に対応するエリアe1内の各ピクセルのバイト値は全体的に大きい値となり、上記エッジE1の次に輝度差の大きいエッジE2に対応するエリアe2内の各ピクセルのバイト値は上記エリアe1の次に高いバイト値となり、上記エリアe1やe2よりも輝度差の小さいエッジE3に対応するエリアe3内の各ピクセルのバイト値はそれらエリアe1やe2よりも全体として小さい値となる。

【0050】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS4の処理として、上記カラーバッファ11に保存されたGのプレーン（ラプラシアンフィルタ処理後のGプレーン）の各ピクセルのバイト値をインデックスとして、上記 α 値が階調化された図5のCLUTから α 値を取り出す。

【0051】

ここで、上記図10に示したラプラシアンフィルタ処理後のGプレーンの各ピクセルのバイト値をインデックスとして、上記図5のCLUTから α 値を取り出すと、その α プレーンの各値は、図11に示すような値となる。すなわちこの図11から分かるように、ラプラシアンフィルタ処理後のGプレーンの各ピクセルのバイト値をインデックスとして α 値を取り出すと、前記図4の各エッジE1～E3にそれぞれ対応する図11中の各エリアe11～e13以外は全て”ff”の値となるような α プレーンが得られる一方で、上記図11中のエリアe11～e13内の各 α 値は、図4の各エッジE1～E3部分の輝度差に応じた値となる。より具体的に説明すると、輝度差の大きい図4のエッジE1に対応するエリアe11内の各 α 値は全体的に高い不透明度を示す値となり、上記エッジE1の次に輝度差の大きいエッジE2に対応するエリアe12内の各 α 値は上記エリアe11の次に高い不透明度を示す値となり、上記エリアe11やe12よりも輝度差の小さいエッジE3に対応するエリアe13内の各 α 値はそれらエリアe11やe12よりも全体として低い不透明度を示す値となる。

【0052】

その後、ピクセルエンジン6は、ステップS5の処理として、上記ステップS4の処理で読みとった α 値からなる α プレーンを使用して、上記フレームバッファ10に保存されている図4に示した現在の画像と前記ステップS1で生成した図7の畳かし画像とを α ブレンドする。

【0053】

このステップS5において、図4に示した現在の画像と図7の畳かし画像とを、上記図11の α プレーンを用いて α ブレンドすると、図12に示すような画像が得られることになる。すなわち上記図11の α プレーンは、上記エリアe11～e12の α 値が図4のエッジE1～E3部分の輝度差の大きさに応じた値となっているため、当該輝度差の大きいエッジE1部分に対応する図12中の画像領域E21では、上記畳かし画像の割合が高くなり、また、上記エッジE1よりも輝度差の小さいエッジE2部分に対応する画像領域E22では、上記画像領域E21よりも畳かし画像の割合が低くなり、さらに、上記エッジE2よりも輝度差の小さいエッジE3部分に対応する画像領域E23では、上記画像領域E22よりもさらに畳かし画像の割合が低くなる。

【0054】

このように、本実施の形態によれば、図4の画像に対して各エッジE1～E3部分の輝度差の大きさに応じて図7の畳かし画像が α ブレンドされるようになっているため、エッジ部分の輝度差に応じたアンチエイリアシングを実現可能となっている。

【0055】

なお、上記ピクセルエンジン6では、上記図6に示したフローチャートの処理を例えばDSPのようなハードウェア的な構成により実現することも、或いは、CPUのように、例えば通信回線などの伝送媒体を介して伝送された画像処理プログラムや、ディスク媒体や半導体メモリなどの記憶媒体から記憶装置により読み出した画像処理プログラムにより、ソフトウェア的に実現することもできる。特に、上記ピクセルエンジン6での画像処理をソフトウェア的に実現する場合の画像処理プログラムは、上記図6のフローチャートで説明した各ステップの処理

を順次行うようなプログラムとなる。当該画像処理プログラムは、予めピクセルエンジン6用の処理プログラムとして用意しておく場合のみならず、例えば前記図1の入力端子13から前記ポリゴン情報等と共に、或いはそれに先だって入力することも可能である。また、図6のステップS1の暈かし画像生成処理は、ステップS5の処理以前であればどの段階で行っても良い。

【0056】

最後に、ソフトウェア的に本実施の形態の画像処理を実現するための具体的構成例として、図13に図6に示した流れの画像処理プログラムを実行するパーソナルコンピュータの概略構成を示す。なお、本実施の形態の画像処理プログラムは、主に図13のCPU123が実行する。

【0057】

この図13において、記憶部128は、例えばハードディスクおよびそのドライブからなる。当該ハードディスク内には、オペレーティングシステムプログラムや、例えばCD-ROMやDVD-ROM等の各種の記録媒体から取り込まれたり、通信回線を介して取り込まれた、本実施の形態の画像処理プログラム129や、ポリゴン描画のための図形情報、テクスチャ、Z値、通常テクスチャ、カラー値、 α 値等の各種のデータ130等が記憶されている。

【0058】

通信部121は、例えば、アナログ公衆電話回線に接続するためのモデム、ケーブルテレビジョン網に接続するためのケーブルモデム、ISDN（総合デジタル通信網）に接続するためのターミナルアダプタ、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）に接続するためのモデムなどのように、外部とデータ通信を行うための通信デバイスである。通信I/F部122は、上記通信部121と内部バス（BUS）との間でデータのやりとりを可能とするためのプロトコル変換等を行うインターフェイスデバイスである。

【0059】

入力部133は、例えばキーボードやマウス、タッチパッドなどの入力装置であり、ユーザI/F部132は、上記入力部133からの信号を内部に供給するためのインターフェイスデバイスである。

【0060】

ドライブ部135は、例えばCD-ROMやDVD-ROM等のディスク媒体151や、カード状等の半導体メモリなどの記録媒体から、本実施の形態にかかる画像処理プログラムを含む各種のプログラムやデータを読み出し可能なドライブ装置である。ドライブI/F部134は、上記ドライブ部135からの信号を内部に供給するためのインターフェイスデバイスである。

【0061】

表示部137は、例えばCRT（陰極線管）や液晶等の表示デバイスであり、表示ドライブ部136は上記表示部137を表示駆動させるドライブデバイスである。

【0062】

ROM124は、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な不揮発性メモリからなり、当該パーソナルコンピュータのBIOS（Basic Input/Output System）や各種の初期設定値を記憶している。RAM125は、記憶部128のハードディスクから読み出されたアプリケーションプログラムや各種データなどがロードされ、また、CPU123のワークRAMとして用いられる。

【0063】

CPU123は、上記記憶部128に記憶されているオペレーティングシステムプログラムや本実施の形態の画像処理プログラム129に基づいて、当該パーソナルコンピュータの全動作を制御すると共に前述した画像処理を実行する。すなわち、この図13に示す構成において、CPU123は、上記記憶部128のハードディスクから読み出されてRAM125にロードされたアプリケーションプログラムの一つである、本実施の形態の画像処理プログラムを実行することにより、前述の本実施の形態で説明した画像処理を実現する。

【0064】

〔本発明実施の形態のまとめ〕

以上のように、本実施の形態によれば、 α 値が階調化（グラデーション化）されたCLUTを用いるとともに、当該CLUTの α 値を決定するためのインデックスとして、最も輝度への影響が大きいGのプレーンに対してラプラシアンフィ

ルタ処理を施し、そのGプレーンの各ピクセルのバイト値を用い、それにより得られた α プレーンを使用して、現在の画面とそれを暈かした画面とを α ブレンドすることにより、画像のエッジ部の輝度差に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させることができ、特に視覚的に目立ち易い輝度の高いエッジ部分のジャギーを重点的に低減でき、フリッカーのない高画質の画像を得ることが可能となる。

【0065】

また、本実施の形態において、上述した各処理をDMAバケット単位で行うようにすれば、例えばテレビゲーム機やパーソナルコンピュータ、3次元グラフィック装置などのCPUの処理負荷を殆どゼロにすることができるため、グラフィックシンセサイザの画像処理機能のみで上記各処理を実現することが可能となる。さらに、本実施の形態によれば、フレームバッファ10への描画後の画像に対する簡単なラプラシアンフィルタ処理と α ブレンディングにより上述の機能を実現するため、従来の画像処理装置のように高速レイトレーシング計算や高解像度の画像生成などは不要であり、したがって高性能なCPU等を使用する必要がなくなるためコストの上昇を抑えることができる。また、本実施の形態の場合、 α 値の階調は256段階（1バイト分）となっているため、実用上略々連続した段階数でエッジ部分のアンチエイリアシングが可能となる。

【0066】

なお、上述した実施の形態の説明は、本発明の一例である。このため、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんである。

【0067】

例えば、本実施の形態では、画像のエッジ部の輝度に応じてアンチエイリアシングを行う例を挙げているが、本発明はアンチエイリアシングのみに限定されるものではなく、上記フレームバッファ上の任意のバイトデータをテクスチャのインデックスとして使用する画像処理や、同じく当該任意のバイトデータを α 値を決定するためのインデックスとして使用した α ブレンディングなど、様々な処理

に適用できる。

【0068】

また例えば、本実施の形態では、カラー画像を例に挙げたが、モノクロ画像であっても適用でき、さらに例えば、コンピュータグラフィックにより生成された画像だけでなく、例えば格子状等に撮像素子が配列された撮像装置からの出力画像についても適用可能である。また、本実施の形態では、暈かし画像を α ブレンディングすることで画像のエッジアンチエイリアシングを行う例を挙げたが、暈かし画像の代わりに例えば任意の模様 of 画像を用い、その画像と現在の画像を α ブレンドするようなことを行えば、特殊な画像効果を実現することも可能になる。

【0069】

【発明の効果】

本発明は、第1の画像を構成するデータから所定のデータ部を取り出し、そのデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから係数値を取り出し、さらに当該係数値を用いて上記第1の画像に対して画像処理を施すようにしており、特に、複数の半透明係数を階調構成した所定のテーブルを用意し、第1の画像を構成するデータから輝度への影響が大きいデータ部を取り出し、さらにそのデータ部から画像のエッジを抽出し、当該エッジのデータ部の値をインデックスとして所定のテーブルから取り出した半透明係数を用いて、第1の画像とそれを暈かした第2の画像とを合成することにより、画像の輝度（エッジ部の輝度）に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させることができ、視覚的に目立ち易い輝度の高いエッジ部分について重点的にシャギーの低減を図ることができ、さらに、装置の低コスト化且つ小型化をも可能としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明実施の形態の画像処理装置の主要部の概略構成例を示す図である。

【図2】

一般的なCLUTの説明に用いる図である。

【図3】

CLUTからR, G, Bを決定するためのインデックスの説明に用いる図である。

【図 4】

図 3 のインデックスと一般的なCLUTを用いて色を描画することでジャギーが発生した状態の画像の説明に用いる図である。

【図 5】

α 値が階調化（グラデーション化）された本実施の形態にかかるCLUTの説明に用いる図である。

【図 6】

本実施の形態における、エッジ部の輝度差に応じたアンチエイリアシング処理を実現する概略的な流れを示すフローチャートである。

【図 7】

現在の画像の全面に暈かしをかけた暈かし画像の一例を示す図である。

【図 8】

Gのみのプレーンの説明に用いる図である。

【図 9】

4 近傍ラプラシアンフィルタ処理の説明に用いる図である。

【図 1 0】

4 近傍ラプラシアンフィルタ処理を施した後のGプレーンの説明に用いる図である。

【図 1 1】

4 近傍ラプラシアンフィルタ処理を施した後のGプレーンのインデックスを用いて図 5 のCLUTから生成した α プレーンの説明に用いる図である。

【図 1 2】

本実施の形態により、エッジ部の輝度差に応じたアンチエイリアシング処理を施した後の画像の説明に用いる図である。

【図 1 3】

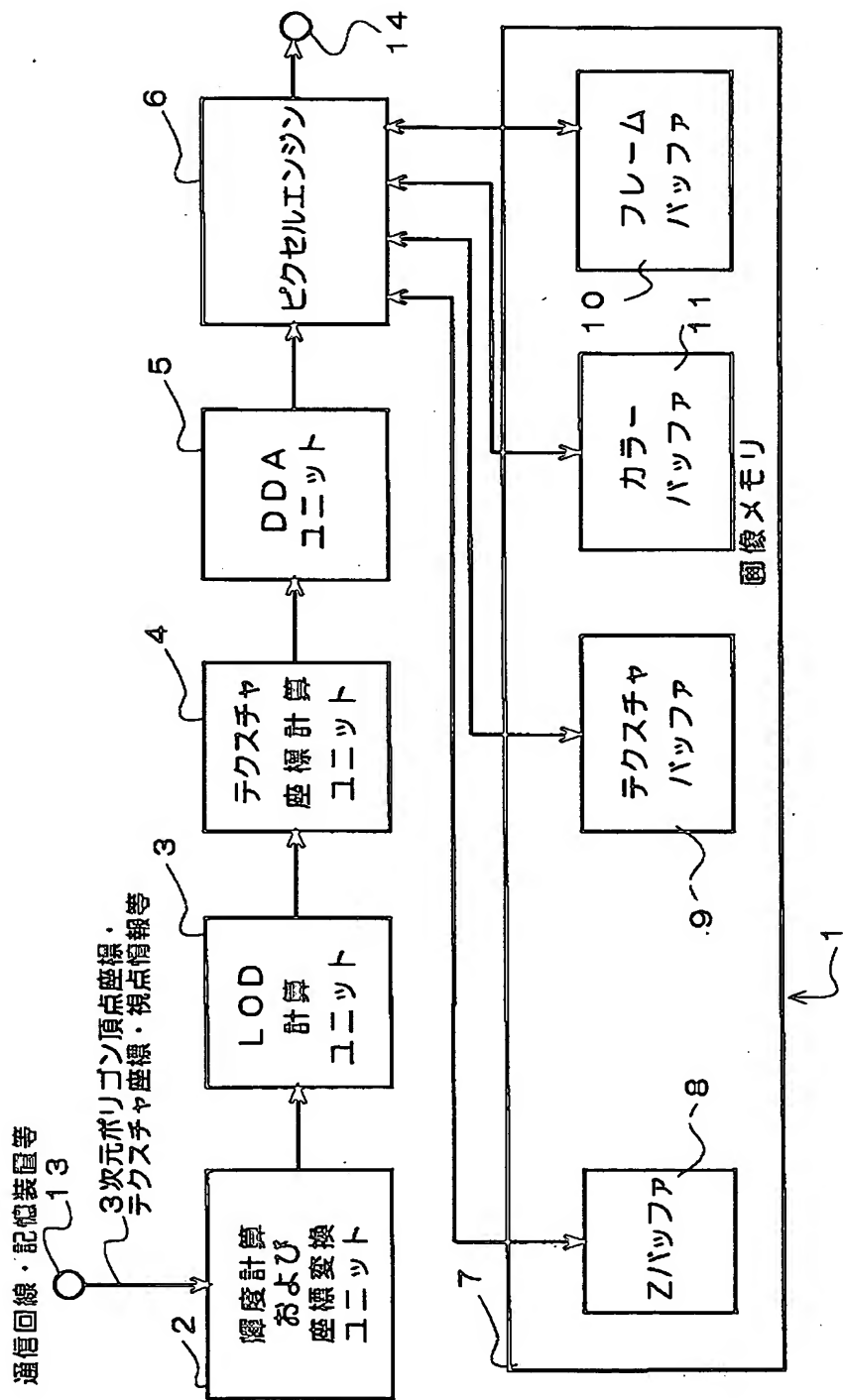
図 6 のフローチャートで示した流れの画像処理プログラムを実行するパーソナルコンピュータの概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…画像処理装置、2…輝度計算および座標変換ユニット、3…LOD計算ユニット、4…テクスチャ座標計算ユニット、5…DDAユニット、6…ピクセルエンジン、7…画像メモリ、8…Zバッファ、9…テクスチャバッファ、10…フレームバッファ、11…カラーバッファ、E1～E3…エッジ

【書類名】 図面

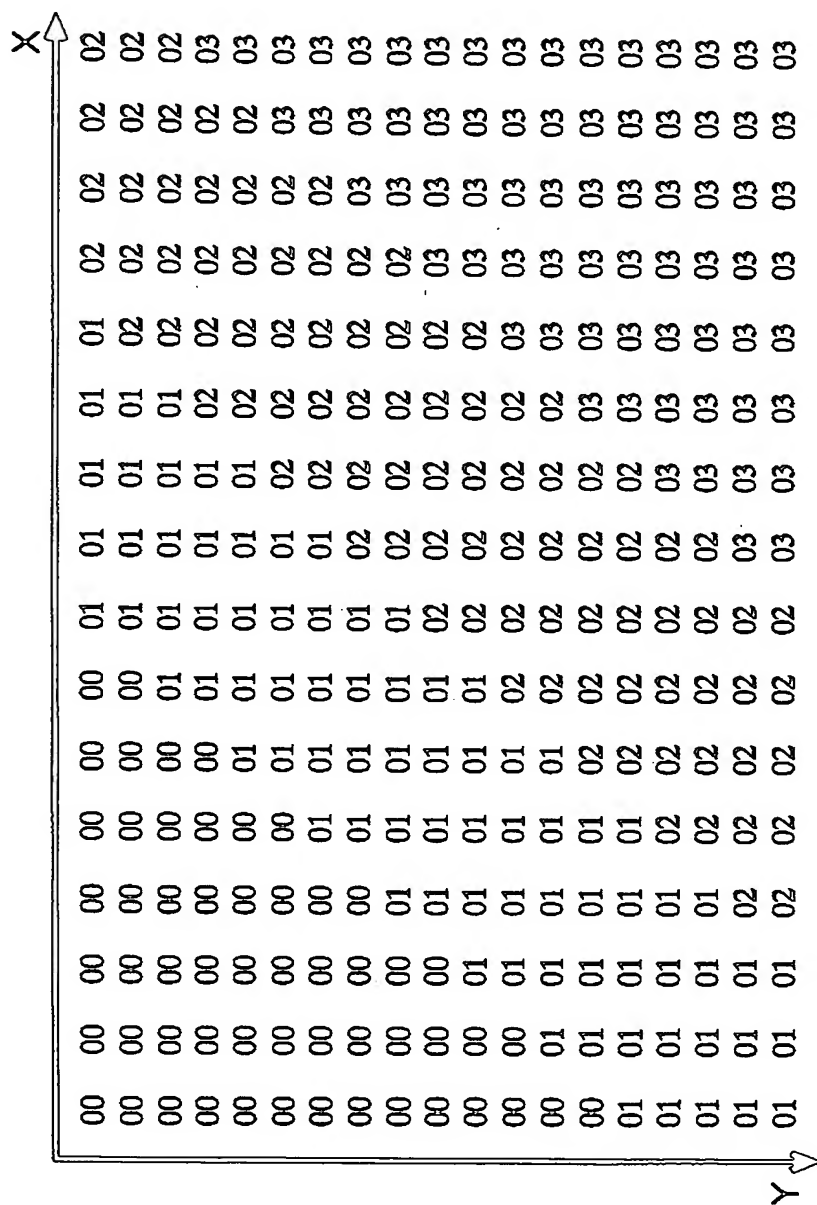
【図 1】



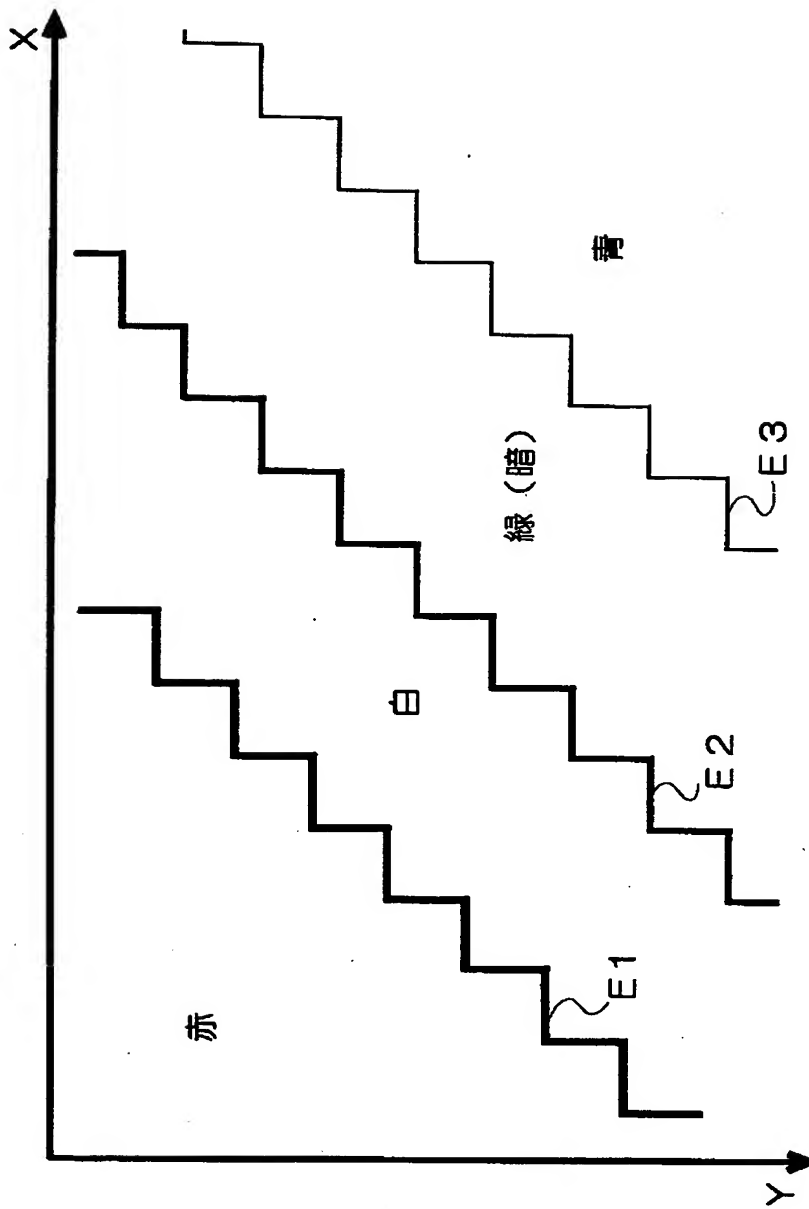
【図 2】

NO.	R	G	B	A
00	ff	00	00	80
01	ff	ff	ff	80
02	40	80	40	80
03	00	00	ff	80
04	00	00	00	80
.	.	.	.	80
.
.
7e	.	.	.	80
7f	.	.	.	80
80	.	.	.	80
81	.	.	.	80
82	.	.	.	80
.
.
.
fe	.	.	.	80
ff	.	.	.	80

【図 3】



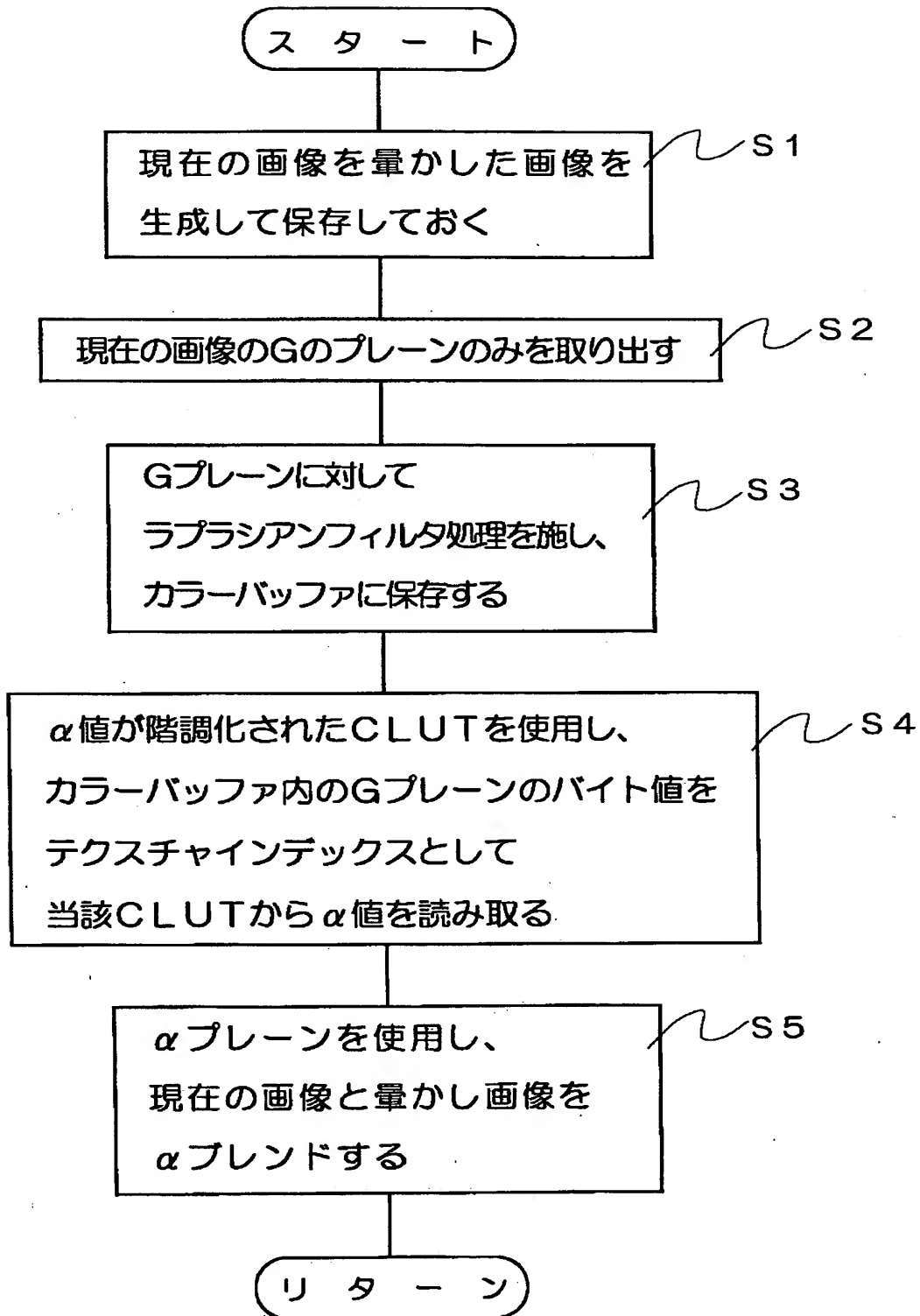
【図 4】



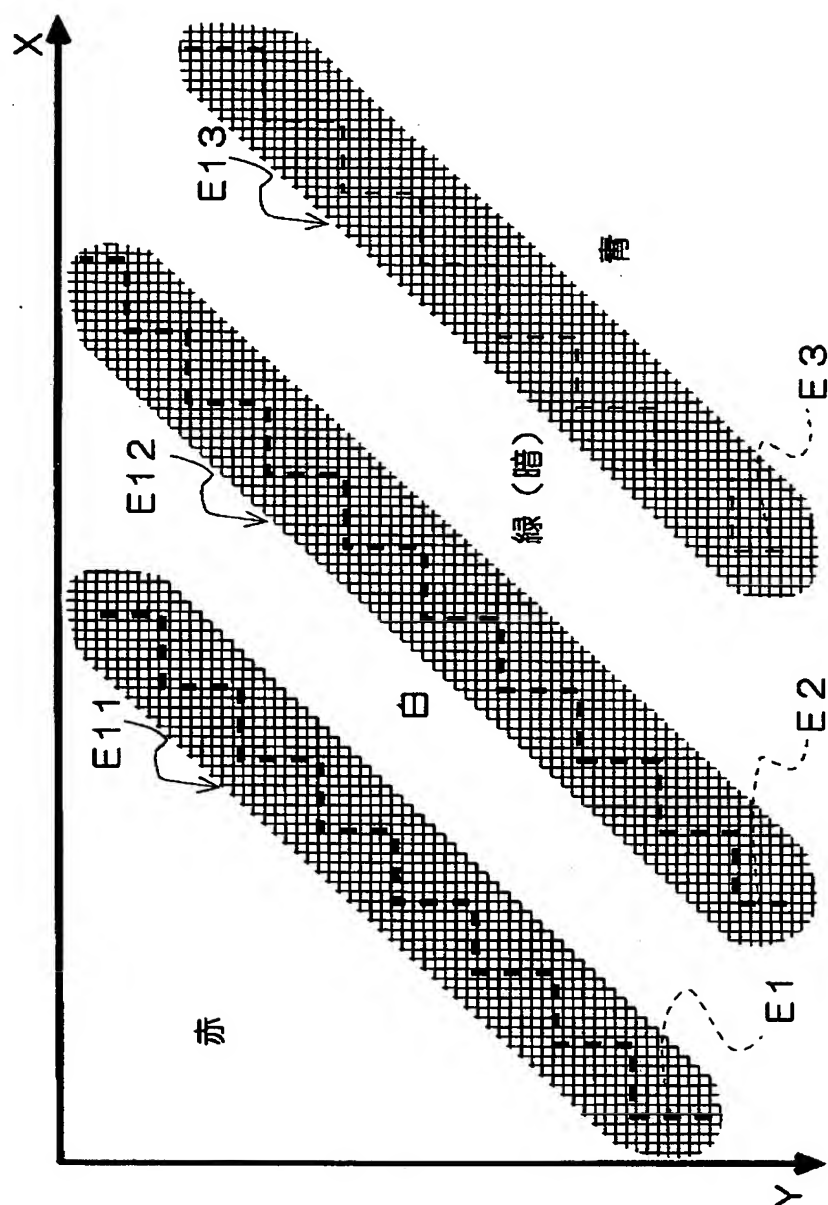
【図 5】

NO.	R	G	B	A
00	ff	00	00	ff
01	ff	ff	ff	fe
02	40	80	40	fd
03	00	00	ff	fc
04	00	00	00	fb
.
.
.
7e	.	.	.	81
7f	.	.	.	80
80	.	.	.	7f
81	.	.	.	7e
82	.	.	.	7d
.
.
.
fe	.	.	.	01
ff	.	.	.	00

【図6】



【図 7】

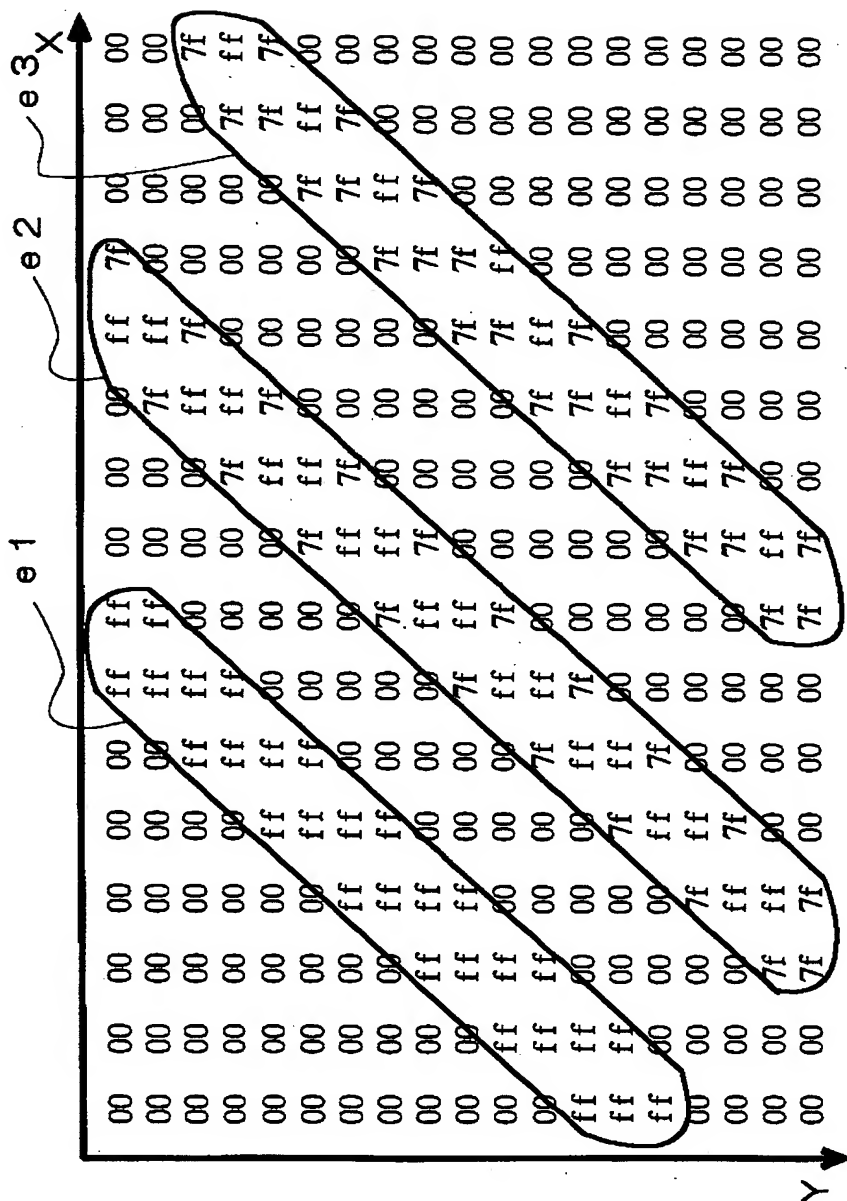


[illegible]

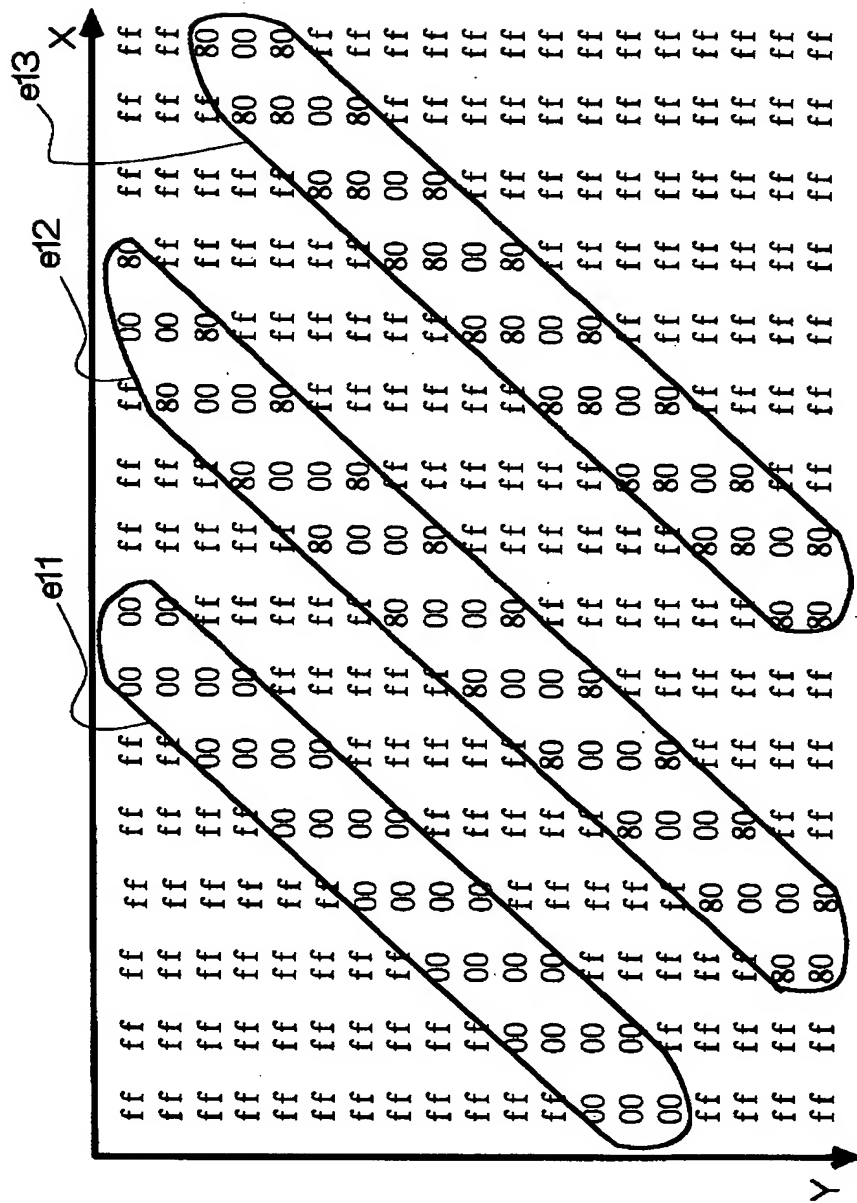
【図9】

		Pu	P	
	0	1	0	
	1	-4	1	
Pi	0	1	0	Pr
		Pd		

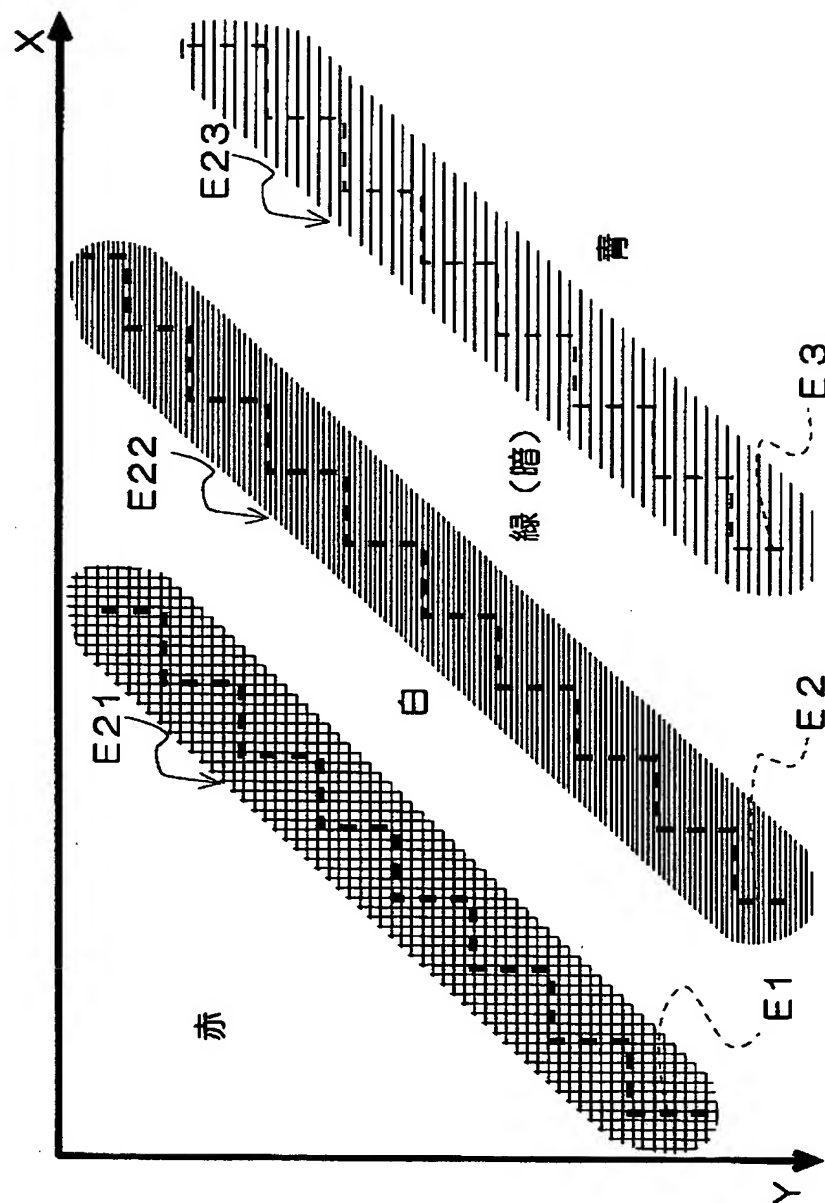
【図 10】.



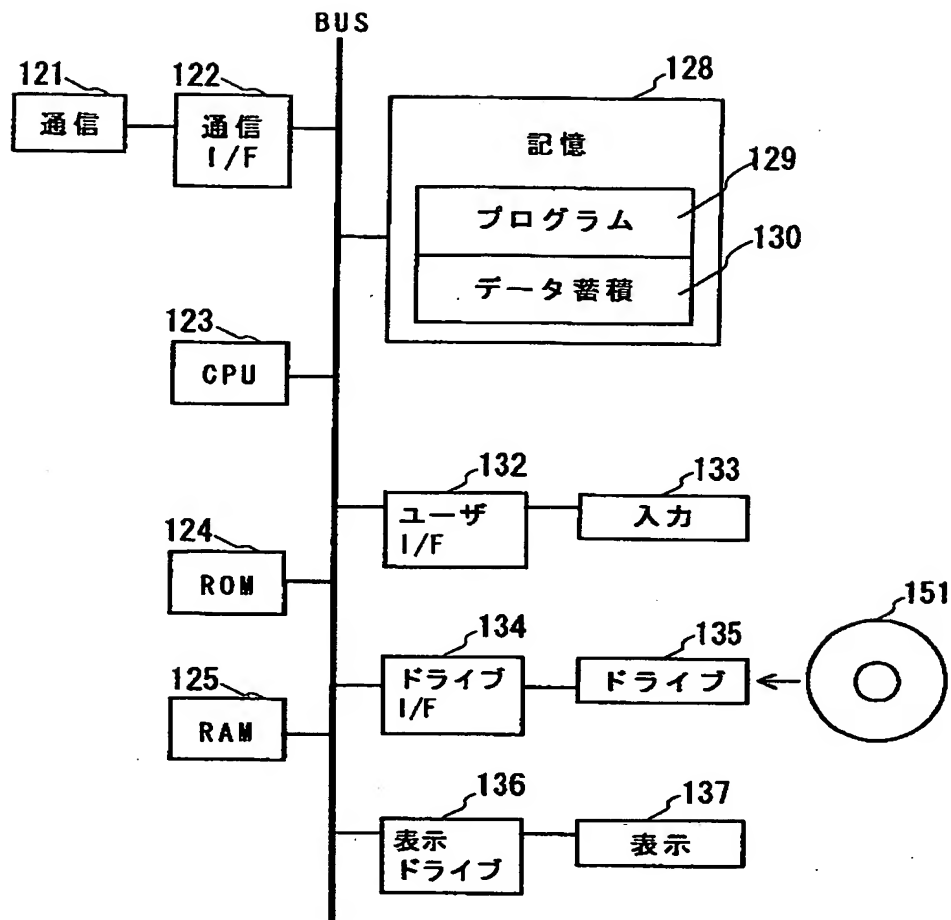
【図 1 1】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像のエッジ部の輝度に応じてアンチエイリアシングの度合いを変化させ、輝度の高いエッジ部分のシャギーを低減し、装置の低コスト化且つ小型化を可能とする。

【解決手段】 α 値をグラデーション化したCLUTを用意しておき、現在の画像のG（緑）のプレーンのみについて画像のエッジを抽出し（ステップS2及びS3）、そのGプレーンのバイト値をインデックスとしてCLUTから α 値を取り出し（ステップS4）、その α プレーンを用いて現在の画像とそれを暈かした暈かし画像とを α ブレンドする（ステップS5）。

【選択図】 図6

特2001-331749

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-331749
受付番号	50101596053
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年11月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年10月30日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント